SÉANCE PUBLIQUE DE RENTRÉE

DE

L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ET DE LA

SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

12 NOVEMBRE 1873



Extrait du Journal de Pharmacie et de Chimie.

PARIS
IMPRIMERIE ARNOUS DE RIVIÈRE ET Cᵉ
RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

1874

COMPTE RENDU

DE

LA SÉANCE SOLENNELLE

TENUE

A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS,

LE 12 NOVEMBRE 1873.

Lecture faite par M. Riche sur l'état actuel de quelques industries en France.

Rapport sur le concours pour le prix des thèses de la Société de pharmacie; par M. Latour.

Rapport sur les prix de l'École; par M. Planchon.

L'École supérieure de Pharmacie de Paris, réunie à la Société de Pharmacie, a fait sa rentrée en séance solennelle le mercredi 12 novembre 1873, sous la présidence de M. Bussy, directeur de cette École, et en présence de M. Chevriaux, inspecteur d'Académie délégué.

M. Riche, professeur agrégé, a ouvert la séance par la lecture suivante sur l'état actuel de quelques industries en France :

Messieurs,

J'avais d'abord l'intention de vous entretenir des recherches que je poursuis sur les alliages depuis quelques années. Mais il m'a paru que vous vous intéresseriez plus à une revue rapide des perfectionnements encore peu connus qui ont été réalisés ces temps derniers dans certaines industries importantes qu'à une étude détaillée d'un point scientifique spécial, et je me

propose d'appeler votre attention sur la fabrication de la soude artificielle et du chlore, et sur le rôle et le mode d'emploi des phosphates en agriculture, trois grands sujets qu'il n'est pas permis à un pharmacien d'ignorer aujourd'hui.

Au premier rang des substances chimiques se place le carbonate de soude, car on en fabrique annuellement près de 600,000 tonnes, c'est-à-dire 600 millions de kilogrammes, quantité dans laquelle la Grande-Bretagne figure pour plus du tiers, et la France pour un peu moins que le quart, environ 130 millions de kilogrammes.

Le procédé d'obtention suivi de nos jours est celui qu'un Français, Leblanc, proposa en 1793, et personne de vous n'ignore qu'il repose sur l'action mutuelle du sulfate de soude, du charbon et de la craie. La seule modification importante qu'on y ait introduite est toute mécanique, et elle a une portée considérable au point de vue de l'humanité. Le soudier avait à brasser d'une manière continue 1,000 kilogrammes, au moins, d'une masse pâteuse portée au rouge blanc, tandis qu'aujourd'hui la force musculaire est remplacée avantageusement, pour l'opération même, par l'emploi d'un cylindre tournant dans lequel le mélange est brassé mécaniquement, et l'ouvrier n'a plus qu'à manœuvrer un robinet de vapeur pour déterminer, modifier ou arrêter le mouvement du cylindre.

Mais si ce procédé a résisté à l'épreuve du temps, si la pratique industrielle n'a pas encore trouvé à le remplacer avec économie, elle s'est préoccupée, depuis longtemps déjà, d'utiliser les résidus de cette fabrication, et, pour vous faire apprécier l'importance de la solution de ce problème, il me suffira de vous rappeler que tout le soufre du sulfate de soude employé se retrouve dans ces résidus, et que ce poids de soufre représente la majeure partie de l'immense quantité de ce corps qui entre dans la fabrication de l'acide sulfurique.

Ces résidus dans lesquels le soufre existe à l'état de sulfure de calcium sont entassés aux environs des soudières, et ils forment des monceaux énormes desquels s'écoule un liquide jaunâtre, sulfureux, qui s'infiltre dans les puits et les cours d'eau, et qui, pendant l'été surtout, émet des vapeurs infectes : ces jours derniers encore, des plaintes très-vives étaient portées au

Conseil de salubrité contre des dépôts de cette nature à la porte de Paris et dans Paris même. Ainsi, non-seulement le procédé de Leblanc amène la perte de l'acide sulfurique qui sert d'intermédiaire dans cette fabrication, et qui en est le produit le plus cher, mais encore l'industriel a sans cesse à redouter les plaintes de son voisinage. On comprend, dès lors, qu'un des grands *desiderata* de l'industrie moderne soit de retirer le soufre des marcs de soude. Nombre de systèmes ont été proposés dans ce but, systèmes qui reviennent à favoriser l'oxydation du sulfure de calcium par la chaleur, l'air, l'eau et d'autres agents, et à traiter ensuite par un acide le mélange de polysulfure et d'hyposulfite produit : opération qui a pour effet de réduire le soufre qui peut rentrer dans la fabrication de l'acide sulfurique. Parmi ces procédés, il n'y en a guère qu'un seul qui soit appliqué, celui de M. Mond, et encore ne l'est-il que dans un petit nombre d'usines, parce qu'il exige une main-d'œuvre considérable et qu'il ne rend au maximum que 20 pour 100 du soufre contenu dans le marc.

A l'usine de Dieuze, on suit cependant une méthode différente, imaginée par MM. Hoffmann et Buquet, chimistes de cette fabrique, méthode qui repose sur l'ingénieuse idée d'utiliser l'un par l'autre le résidu de la fabrication de la soude et celui du chlorure de chaux. Après avoir oxydé les marcs de soude par le concours de l'air, de l'eau et du sulfure de fer produit avec les résidus de chlore, on en précipite le soufre, soit à l'état libre par l'acide chlorhydrique de ces résidus, soit à l'état de sulfure par leur chlorure de manganèse; puis ce soufre et ce sulfure sont brûlés dans les fours à acide sulfurique.

Ce procédé, malgré ce qu'il offre de séduisant pour les industriels qui fabriquent à la fois la soude et le chlore, — et ce sont les plus nombreux, — n'est pas sorti, que je sache, de l'usine où il a été créé, et cela doit tenir en grande partie à ce qu'il exige beaucoup d'opérations diverses qui nécessitent des emplacements considérables et qui produisent un morcellement de travail fort dispendieux.

Cependant, il faudrait se garder de croire que l'industrie de la soude ait dit son dernier mot, et deux faits considérables,

dont je vais vous entretenir, donnent lieu de penser que, dans un avenir qui n'est peut-être pas très-éloigné, on cessera, soit de recourir à l'emploi du sulfate de soude, soit de fabriquer ce sulfate avec l'acide sulfurique.

En 1855, deux savants français bien connus, MM. Rolland et Schlœsing, brevetaient un procédé de fabrication de la soude basé sur le traitement du chlorure de sodium par le bicarbonate d'ammoniaque. Il en résulte, par une de ces doubles décompositions qui vous sont familières, un dépôt de bicarbonate de soude qu'une légère chaleur transforme en carbonate neutre, et une solution de chlorhydrate d'ammoniaque de laquelle on régénère l'ammoniaque.

Cette méthode ne donna pas de suite naissance à une fabrication régulière, mais elle a été reprise par un industriel du nom de Solway, d'abord en 1863, puis tout récemment en 1872, et les modifications considérables qu'il a introduites, tant dans la révivification de l'ammoniaque que dans la saturation du chlorure de sodium ammoniacal par l'acide carbonique, permettent d'espérer la généralisation de ce procédé qui, théoriquement, est d'une grande simplicité et qui a sur celui de Leblanc le précieux avantage de retirer la soude du chlorure de sodium directement et à la température ordinaire, c'est-à-dire sans dépense d'acide sulfurique et sans une grande consommation de combustible.

L'autre système ne vise rien moins qu'à puiser le sulfate de soude tout préparé dans ce réservoir immense qui couvre la majeure partie du globe sous des profondeurs considérables, dans la mer, vaste champ de richesses à peine entrevues, et dont M. Balard a commencé, — ce serait vous faire injure de supposer que vous l'ignorez, — l'exploration en 1826 par la découverte du brome qui fournit à l'art de guérir un médicament si apprécié de nos jours. Après avoir montré qu'il était possible d'extraire des eaux mères des salines du sulfate de soude, du chlorure de potassium et du sulfate de potasse, M. Balard se préoccupa de mettre ces sels en exploitation, et un industriel qui est aujourd'hui l'un des premiers de notre pays, M. Merle de Salindres, tenta de faire passer cette grande découverte du laboratoire à l'usine. Vous dire le temps, l'ar-

gent, l'intelligence qu'il a fallu dépenser pour atteindre ce résultat, nous entraînerait trop loin; qu'il me suffise de vous faire connaître qu'en 1861 une exploitation considérable était installée dans la Camargue, et qu'elle commençait à répandre sur les marchés les sels de soude et de potasse, lorsqu'on découvrit à Stassfurt des bancs immenses des sels des salines, déposés en couches régulières par l'évaporation naturelle des mers des âges antérieurs, et que cette découverte amena une dépréciation subite de plus de 50 pour 100 sur les prix du chlorure de potassium. Bien d'autres eussent perdu courage, celui des fondateurs de l'industrie des eaux mères ne fit que s'accroître, et, justifiant cette grande parole, « *le génie est une longue patience*, » ils livrent aujourd'hui, à des prix rémunérateurs, les sels alcalins en concurrence avec ceux de Stassfurt.

Donnons une idée de cette fabrication. L'eau de mer abandonnée à l'évaporation spontanée fournit d'abord le *sel marin.* L'eau mère qui en résulte, dirigée dans d'autres bassins, s'y évapore jusqu'à ce qu'elle marque 35° B. et dépose le *sel mixte*, formé de sulfate de magnésie et de chlorure de sodium. Puis cette deuxième eau mère soumise à une nouvelle évaporation jusqu'à 37° B. donne un troisième produit nommé le *sel d'été*, dans lequel dominent du chlorure double de potassium et de magnésium, et du sulfate de ces deux métaux.

Le *sel mixte* redissous et soumis à une réfrigération intense, au moyen d'appareils Carré gigantesques, fournit une cristallisation de sulfate de soude et une solution de chlorure de magnésium.

Enfin, les dernières eaux de ces divers traitements sont fortement chargées de sels magnésiens que l'on commence à utiliser. Le chlorure peut être transformé en acide chlorhydrique et en magnésie dont on verra plus loin un emploi nouveau; le sulfate est utilisé déjà en Angleterre par les agriculteurs pour la culture du trèfle, et par les industriels pour la fabrication de l'alun et du sulfate de baryte, et pour l'impression sur étoffes.

A la fabrication de la soude est intimement liée celle du chlorure de chaux, parce que l'acide chlorhydrique, qui est le produit complémentaire du sulfate de soude, a pour principal

usage la préparation du chlore. Ce corps, le principe actif du chlorure de chaux et des autres chlorures décolorants, se fabrique encore par le procédé de Scheele, en faisant réagir l'acide chlorhydrique sur le bioxyde de manganèse, et nous trouvons dans cette industrie un second exemple d'une méthode qui a traversé plus de trois quarts de siècle sans subir de modification, mais qui est fortement ébranlée au moment présent. Ici encore la question est attaquée par deux côtés distincts : ou bien on se propose d'utiliser les résidus en régénérant le bioxyde de manganèse, et il y a là non-seulement un but d'économie, mais encore une raison de salubrité; ou bien on cherche à supprimer cet intermédiaire.

La régénération du bioxyde de manganèse est, on peut le dire, un problème résolu par un habile industriel anglais, M. Weldon. Les résidus de chlore sont traités par deux équivalents de chaux : il en résulte un protoxyde mixte de manganèse et de calcium qui, chauffé dans un courant d'air, fournit du bioxyde de manganèse mêlé de chaux qu'on fait réagir de nouveau sur l'acide chlorhydrique pour obtenir du chlore.

Ce procédé permet de réaliser une économie sérieuse, et il laisse des résidus inoffensifs; aussi l'établit-on depuis quelques années dans de nombreuses usines. Néanmoins, il a l'inconvénient de consommer en pure perte de la chaux et de l'acide chlorhydrique pour saturer celle-ci; c'est pourquoi M. Weldon ne s'est pas tenu pour satisfait, et il a proposé plus récemment un autre moyen dans lequel il n'y a consommation que d'acide chlorhydrique et de combustible.

Le bioxyde de manganèse est mélangé de magnésie à équivalents égaux, puis traité par l'acide chlorhydrique, ce qui fournit, outre le chlore, du chlorure double de manganèse et de magnésium. Celui-ci, calciné dans un courant d'air, régénère le bioxyde de manganèse et la magnésie qui rentrent indéfiniment dans la fabrication, et produit un mélange gazeux d'acide chlorhydrique, de chlore et d'air en excès duquel on sépare l'acide chlorhydrique par l'eau. Le chlore provient donc de deux sources : d'abord de l'attaque de l'acide chlorhydrique par le bioxyde de manganèse, puis de la décomposition du chlorure double par la chaleur. Le chlore de cette dernière

origine est délayé dans de l'azote et dans un excès d'air, et cette dilution ne permet pas d'obtenir du chlorure de chaux à titre élevé. Dans ce cas, M. Weldon recueille le gaz dans un lait de chaux qu'il traite ensuite par de l'acide chlorhydrique pour en retirer du chlore pur. Ce procédé a fait ses preuves avec succès depuis une année près de Liverpool, et on l'installe, paraît-il, dans quelques fabriques d'Écosse.

Le second système indiqué plus haut, la fabrication du chlore sans bioxyde de manganèse, est due à un autre inventeur anglais, M. Deacon. Sa méthode est extrêmement ingénieuse, et elle offre l'immense avantage de permettre de substituer à l'acide chlorhydrique préalablement dissous, le gaz chlorhydrique tel qu'il sort des fours à sulfate, ce qui présente une très-grande économie.

Ce gaz, mélangé d'air, après avoir traversé des carneaux en briques où il est porté à une température aussi voisine que possible de 400°, circule dans des chambres maintenues à la même température, dans lesquelles sont empilées des boules d'argile imprégnées de sulfate de cuivre : il se forme du chlore et de l'eau, et le sulfate de cuivre se retrouve inaltéré par suite de ces réactions inverses dont la chimie offre tant d'exemples aujourd'hui.

Malgré l'installation coûteuse de ces appareils et la nécessité de maintenir la température entre des limites très-étroites, malgré le transport d'une certaine quantité du sulfate des premières chambres aux dernières, et les difficultés que l'on éprouve tant à enlever du mélange gazeux l'acide chlorhydrique non décomposé qu'à faire du chlorure de chaux à titre élevé avec ce chlore dilué dans les gaz de l'air, ce procédé fonctionne régulièrement depuis quelques années dans plusieurs fabriques anglaises. Cependant il n'est pas encore démontré qu'il s'applique au gaz chlorhydrique très-étendu qui s'échappe des fours à sulfate de soude vers la fin de la calcination. Or, il serait extrêmement important de réaliser cette condition, parce que ces dernières vapeurs acides sont d'une condensation très-difficile, et qu'elles se répandent dans le voisinage des usines et sont pour le fabricant des mines à contestations ruineuses.

La troisième industrie dont je me propose de vous entretenir est d'origine récente. Moins importante que les deux autres, elle grandit de jour en jour, et elle est destinée à devenir une source de richesse et de fécondité pour notre pays : c'est l'industrie des phosphates agricoles.

Les travaux de Payen, de Berthier, de Rivot, de M. Boussingault, de M. Barral, etc., ont établi que le phosphore se rencontre dans toutes les plantes, et que, des divers organes des végétaux, ce sont les graines, celles des céréales, notre principal aliment en un mot, qui fournissent les cendres les plus riches en phosphates.

Ces sels pénètrent dans leurs tissus à la faveur de l'eau chargée d'acide carbonique et de diverses solutions salines, et c'est de la nature végétale que l'homme, que les animaux tirent les phosphates que l'on rencontre dans tout l'organisme, et qui constituent la majeure partie de leur charpente osseuse. En résumé, le phosphore est un élément indispensable aux êtres organisés, et c'est le sol qui le leur fournit. Cette vérité n'avait pas échappé à Davy, car il n'hésite pas à considérer la stérilité présente de l'Asie Mineure et de la Sicile, ces anciens greniers de Rome, comme le résultat de l'épuisement du sol en phosphates par l'exportation des blés pendant des siècles entiers. Cette origine absolument terrestre du phosphore lui est particulière, car le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote lui-même, c'est-à-dire les autres éléments constitutifs de la nature vivante, proviennent surtout de l'atmosphère, et, par conséquent, il est nécessaire de restituer au sol le phosphore que les récoltes lui enlèvent, et cette nécessité est d'autant plus absolue, que la proportion de phosphates contenue dans les meilleurs sols est très-minime.

Depuis longtemps on a observé que les os constituent un puissant amendement ; et Payen, dès 1813, appelait l'attention des agriculteurs sur l'efficacité du noir des sucreries.

Les Anglais entrèrent les premiers dans cette voie, et, vers 1820, ils fabriquaient avec les os des engrais dont l'utilité leur paraissait telle, que leurs navires allaient au loin acheter cette matière, et l'on dit même que certains champs de bataille n'ont pas été à l'abri de leurs explorations.

C'est en 1818 que Berthier découvrit le premier gisement de chaux phosphatée naturelle dans notre pays, à Wissant (Pas-de-Calais); mais ce furent les recherches du professeur Buckland, de 1822 à 1829, qui appelèrent l'attention sur les phosphates minéraux. Il explora le sol de l'Angleterre en tous sens, et il annonça qu'on rencontrait abondamment dans le calcaire carbonifère, dans le grès vert, dans la craie et dans différentes couches tertiaires, des coprolithes (*fossilfœces*) qui étaient les excréments de divers animaux, et notamment de grands sauriens dont on trouvait les ossements dans les mêmes régions, et que ces masses nodulaires, formées en grande partie d'ossements broyés, étaient très-riches en phosphates de chaux, de telle sorte que le phosphate de chaux d'origine animale était extrêmement répandu dans les terrains de sédiment (1). Cette grande diffusion avait été pressentie par Cuvier quand il disait (2) :

« A la vue du spectacle si imposant, si terrible même, celui des débris de la vie formant presque tout le sol sur lequel portent nos pas, il est bien difficile de retenir son imagination sur les causes qui ont pu produire de si grands effets. »

Nous n'avons suivi qu'à pas lents l'exemple de nos voisins, et tandis que, dès l'année 1843, l'Angleterre envoyait en Espagne MM. Daubeny et Widdrington explorer les gisements de l'Estramadure, ce n'est guère qu'en 1851 que des recherches sérieuses furent entreprises sur notre propre sol. Au premier rang de ces chercheurs étaient MM. Meugy et de la Noue, et un succès complet encouragea leurs efforts. Ils découvrirent de nombreux nodules coprolitiques dans le terrain crétacé inférieur, et, en 1855, M. Élie de Beaumont publiait au *Moniteur* des articles justement appréciés, où il faisait connaître l'utilité des phosphates pour l'agriculture et leurs gisements géologiques.

Les premières tentatives en vue de réaliser l'application industrielle de ses produits furent faites en 1856 par M. Desailly et M. de Molon, et depuis lors la fabrication des phosphates assimilables par les végétaux a pris une certaine importance

(1) M. Buckland. *Geological Transactions*, 2e série, vol. III, p. 223.
(2) *Rapport sur les progrès des sciences naturelle*, in-18, 1810, p. 196.

dans les Ardennes, la Meuse, le Pas-de-Calais et le Tarn-et-Garonne. On a signalé des gisements de phosphates fossiles dans plusieurs autres départements, et tout récemment dans le Lot et près de Bellegarde, et il n'est pas douteux qu'on en découvre dans beaucoup d'autres contrées, en dirigeant les recherches d'après les indications si précises contenues dans les paroles suivantes de M. Élie de Beaumont :

« Dans ces assises du terrain crétacé inférieur, les nodules de phosphate de chaux sont les compagnons fidèles des grains verts de silicate de protoxyde de fer désignés vulgairement par les géologues sous le nom de *chlorite* ou de *glauconie*. Si l'on admet, ce qui n'a rien d'improbable, que les nodules de phosphate de chaux doivent continuer à accompagner ailleurs encore les grains verts glauconiens, on sera fondé à les rechercher, en France, dans une zone fort étendue, c'est-à-dire dans la plus grande partie de la zone du terrain crétacé inférieur, colorée en vert sur la carte géologique de la France et désignée par la lettre accentuée C'. »

Les coprolithes se présentent en nodules de configuration variable. Les uns ont la forme de cailloux oblongs, d'autres se rencontrent en masses réniformes; il en est qui ressemblent à des pommes de terre, à des pommes de pin. Leur grosseur varie de 2 à 8 centimètres de diamètre. Leur couleur est tantôt brun noirâtre, tantôt gris verdâtre. On y trouve des fragments d'os, des dents, des coquilles. D'après M. Bobierre, à qui l'on doit de nombreuses analyses de ces matières, elles renferment de 32 à 70 p. 100 de phosphate de chaux, et la moyenne est voisine de 50 p. 100. Le reste est formé de phosphate de fer en petite quantité, de carbonate de chaux, de silice et d'argile. La matière animale n'en a pas totalement disparu, car si on les chauffe avec une solution alcaline, il se dégage de l'ammoniaque qu'accompagne une odeur sensible de matière animale.

Ils sont poreux, perméables aux liquides et aux gaz. Réduits en poudre, ils éprouvent à l'air des modifications rapides. M. Dehérain a observé que des nodules contenant 2,5 à 6 p. 100 d'eau ne perdent que 0,25 p. 100 de phosphates terreux quand on les soumet à l'action de l'acide acétique à 5° B., tandis qu'après une exposition de trois mois à l'air, ils contiennent 17,5

p. 100 d'eau et abandonnent à l'acide acétique 5 à 6 p. 100 de phosphates.

Cette poudre, agitée dans de l'eau de Seltz, est sensiblement attaquée au bout de quelques jours, et cette action est activée par son exposition à l'air. L'assimilation des phosphates fossiles pulvérulents n'est pas douteuse, surtout après quelques mois de contact avec l'air; ils sont particulièrement efficaces dans les terrains schisteux et granitiques, et leur association avec du sulfate d'ammoniaque ou avec des matières animales en fait un engrais de premier ordre. La rapidité de cette assimilation est telle que dans bien des cas on les emploie sans autre préparation qu'une pulvérisation soignée que l'on opère de la façon suivante. On débarrasse les nodules des corps adhérents par unc agitation prolongée dans des caisses sous l'influence d'un courant d'eau, on les broie dans des concasseurs établis sur le modèle des moulins à café, puis on les réduit en poudre fine sous des meules.

Cette assimilation facile par lcs végétaux qui rapproche les phosphates fossiles des os, du noir animal et du phosphate précipité les distingue nettement et avec avantage des phosphates minéraux proprement dits, tels que l'apatite et la phosphorite, dont l'assimilation est tellement lente qu'il est indispensable de les traiter par un acide énergique avant de les employer en agriculture. Cette opération, qu'on applique également aux phosphates fossiles, constitue une industrie très-florissante en Angleterre, où M. Ronna (1) l'a vue fonctionner de la manière suivante. La matière, réduite en poudre fine, est introduite par petites portions, au moyen d'une trémie, dans un cylindre de fonte ou de bois de pin goudronné, cerclé de fer, de 2 mètres de longueur sur 1 mètre de diamètre, puis elle est additionnée d'acide sulfurique des chambres. Ce mélange est brassé pendant quelques minutes par un arbre de fonte portant des palettes, et la matière devenue fluide est écoulée sur le sol de l'usine où on lui ajoute le tiers de son poids de poudre de phosphate. Au bout d'une heure, le sulfate de chaux a fait prise

---

(1) Ronna. *Fabrication et emploi des phosphates de chaux en Angleterre*, 1863.

et la matière est devenue solide et pulvérisable à la main. Si l'on veut obtenir un engrais complet, on ajoute dans le mélangeur du sulfate d'ammoniaque ou des matières azotées et quelquefois même du sulfate de potasse.

Le phosphate de chaux ainsi préparé porte le nom de superphosphate. Il est formé par un mélange d'acide phosphorique et de divers phosphates calcaires dans lesquels domine le phosphate soluble, $CaO2HO, PhO^5$, que l'on désigne d'ordinaire par le nom de phosphate acide. Ce n'est pas la solution de ce dernier sel qui agit sur les végétaux, car son extrême acidité produirait une action mortelle sur leurs organes délicats. Il réagit sur les bases contenues dans le sol pour donner divers phosphates et principalement sur le carbonate de chaux en produisant un phosphate bibasique, $2CaOHO, PHO^5$, matière gélatineuse qui, étant sensiblement soluble dans l'eau pure et surtout dans l'eau chargée d'acide carbonique, est d'une assimilation très-facile.

L'industrie des phosphates fossiles et minéraux, et celle des engrais complexes que l'on prépare à leur aide sont encore à leurs débuts en France, et il est triste de voir les Anglais venir sur notre sol enlever les phosphates naturels pour nous les réexpédier plus tard avec une plus-value considérable à l'état assimilable. Aussi est-il du devoir de tous les hommes éclairés de contribuer dans leur sphère d'action à l'encouragement de ces industries; mais pour le faire plus sûrement, il est nécessaire de connaître la principale entrave qui nuit à leur développement. Ce sont les nombreuses fraudes dont ces produits sont l'objet, fraudes d'autant plus tentantes pour le vendeur que les agriculteurs sont dans l'impossibilité de les reconnaître, et d'autant plus graves pour l'acheteur qu'il n'est averti de la tromperie que longtemps après, par la faible valeur de ses récoltes. Ainsi on livre sous les désignations de *superphosphate de chaux*, de *phosphates fossiles*, de *phospho-guano*, de *guano à phosphate soluble et à azote fixé* des mélanges où le principe utile est délayé dans des corps inertes et à dose très-minime; j'ai eu, par exemple, l'occasion d'analyser de prétendus guanos qui n'étaient que de la terre jaunie et saupoudrée de guano pour lui donner la teinte et l'odeur de cet engrais. Et l'on con-

çoit alors quels cruels mécomptes a dû produire l'emploi de pareilles matières achetées à grands frais, et combien ces manœuvres coupables ont pour effet d'enraciner des préjugés et des préventions que la routine seule entretient avec tant de force déjà. Si telle est la cause dominante qui arrête l'achat des engrais artificiels, et qui, par suite, paralyse le développement de leur fabrication, — et le fait est malheureusement avéré, — il faut, pour couper le mal dans sa racine, que la base des transactions sur les engrais soit une analyse consciencieuse qui garantisse la teneur en azote, en phosphate soluble et en phosphate insoluble, et c'est la voie dans laquelle les fabricants honnêtes se sont engagés, depuis quelques années, sur les grands marchés aux engrais, mais elle est loin d'être généralement suivie dans les villes de second ordre et dans les campagnes. Il importe donc qu'il se crée des centres d'analyses d'engrais dans toute la France, pour faciliter les transactions entre le producteur et l'acheteur, et surtout pour garantir les intérêts de l'un et de l'autre. Nul n'est mieux placé que le pharmacien pour remplir cette mission très-importante au développement de l'agriculture et, par suite, de notre richesse nationale, je dirai même que lui seul, dans la plupart des villes de notre pays, est apte à le faire parce que lui seul possède les connaissances nécessaires pour mener à bien des analyses d'engrais phosphatés qui sont, sinon difficiles, du moins fort délicates, et c'est cette raison qui m'a engagé depuis quelques années à insister dans mon cours sur ce genre d'essais. Ces analyses entre des mains inexercées ont donné des résultats très-divergents, et, d'autre part, on a préconisé bien à tort, selon moi, diverses méthodes qui visent par leur simplicité, plus apparente que réelle, à permettre aux agriculteurs d'analyser eux-mêmes les engrais. Il est résulté de cette double cause, entre personnes de fort bonne foi, des malentendus tels que, s'ils allaient en se généralisant, on perdrait confiance dans l'analyse, et le remède deviendrait pire que le mal.

Tel est le rôle que je désirerais voir les jeunes pharmaciens se préparer à remplir lorsqu'ils quittent cette école, animés de l'ardeur de leur âge et du désir bien naturel de se créer par le travail une position honorable. Beaucoup d'entre eux y trou-

veront une occupation intéressante qui, avec le temps, peut constituer un appoint sensible au produit de leur officine; mais de plus, et surtout, devenant ainsi l'arbitre entre leurs concitoyens, ils verront grandir la considération dont le pharmacien devrait être toujours entouré, considération à laquelle son éducation et ses études lui donnent tous les droits.

La parole a été donnée ensuite à M. Latour, membre de la Société de Pharmacie, qui a rendu compte dans les termes suivants du concours pour le prix des thèses :

Messieurs :

Votre Commission, assistée des membres du bureau de la Société, a examiné les deux thèses, qui seules ont pris part au concours.

Suivant l'ordre alphabétique, se présente la thèse de M. Alberic Louvet, pharmacien de 2[e] classe de la marine, elle est intitulée: Monographie de trois Synanthérées croissant à l'île de la Réunion, le *Psiadia balsamica*, le *Siegesbeckia orientalis* et le *Senecio Ambavilla.*

La thèse de M. Louvet est une nouvelle preuve de l'esprit de recherche qui anime le corps très-distingné des pharmaciens de la marine; elle dénote chez l'auteur une aptitude spéciale pour l'étudc de l'histoire naturelle médicale. Ses efforts méritent des éloges, car ils ont pour résultat de nous faire connaître la Flore de l'une de nos colonies; seulement il est à désirer que M. Louvet examine d'une manière plus approfondie la constitution chimique des végétaux intéressants dont il a tracé avec soin l'histoire botanique. En suivant les méthodes connues, il pourra certainement isoler les espèces chimiques et les caractériser d'une manière plus nette.

La thèse que M. Charles Patrouillard a présentée et soutenue le 16 novembre 1872 est intitulée *des Aconits et de l'Aconitine.*

Invité par M. Bussy à vérifier le procédé d'extraction de l'Aconitine indiqué par notre collègue, M. Duquesnel, et après avoir réuni tous les documents fournis tant en France qu'en Allemagne, en Suisse et en Angleterre, sur cette importante question, M. Ch. Patrouillard a songé à les présenter dans leur

ensemble, en même temps qu'un aperçu rapide sur l'histoire naturelle des Aconits et notamment sur leurs racines. Cette thèse, de 80 pages d'impression in-4°, est divisée en sept chapitres dans lesquels l'auteur fait très-méthodiquement l'histoire botanique, chimique, pharmacologique et toxicologique des Aconits et de l'Aconitine.

Le premier chapitre comprend la description des caractères généraux des Aconits, la comparaison de ces plantes avec les espèces voisines, Nigelles et Dauphinelles, leur distribution géographique et la variabilité que présente le genre Aconitum. Pour l'exposition des caractères généraux de ce genre, M. Ch. Patrouillard a suivi les indications données par M. le professeur Baillon, dans sa monographie des Renonculacées ; il fait connaître qu'il avait essayé de reproduire une histoire botanique aussi complète et aussi nette que possible des principales espèces, mais qu'il a dû renoncer à son travail par suite de la confusion qui existe dans les travaux des nombreux savants qui se sont occupés de cette question de taxonomie : « Cette con-
« fusion, dit l'auteur, provient certainement de la multiplicité
« et de l'étendue des habitats de ces plantes qui ont dû néces-
« sairement subir, par la diversité des terrains, de l'exposition,
« de l'élévation, etc., beaucoup de modifications organiques.
« Ces modifications se représentent au même degré sur les types
« des quatre sous-genres d'Aconits. »

M. Ch. Patrouillard appuie cette opinion des travaux de Seringe, en Suisse, de MM. Hooker et Thomson dans l'Himalaya ; il admet l'existence, en Europe, de trois types bien caractérisés auxquels on peut rattacher les nombreuses espèces qui constituent le genre *Aconitum* : ce sont l'*Aconitum Anthora*, l'*Ac. Napellus* et l'*Ac. Lycoctonum*, qui, par des transformations graduelles, formeraient une suite non interrompue de variétés.

De l'étude botanique des Aconits, M. Ch. Patrouillard conclut : que si la variabilité des espèces botaniques semble ne pouvoir être acceptée d'une manière générale, toutefois elle ne doit pas être mise en doute pour le genre *Aconitum*, aussi bien que pour ceux qui l'avoisinent. De là aussi cette conséquence que cette variabilité se manifestant sous des influences multi-

ples, sol, climat, altitude, en entraîne une aussi grande dans la constitution chimique de la plante, fait très-important à connaître et tout aussi essentiel à déterminer, mais dont l'analyse chimique seule peut indiquer les limites.

Les chapitres II et III sont consacrés à l'étude de la racine des Aconits d'Europe et aux Aconits de l'Himalaya.

M. Ch. Patrouillard a décrit très-minutieusement la forme et le mode de développement de la racine de l'Aconit Napel, qui à l'état frais offre une cassure nette, amylacée et d'un blanc pur, se colorant à l'air en rouge; ce caractère manque dans la coupe transversale des jeunes pivots; il ne se manifeste que dans la racine arrivée à un certain degré de développement. L'auteur a étudié et décrit l'amidon que renferme la racine d'Aconit Napel; il confirme et complète les observations de M. Fluckiger. Il n'oublie pas de signaler le fait assez étrange du mélange de la racine de l'Aconit Napel avec celle du raifort, mélange qui a occasionné des accidents graves. M. Bentley a indiqué comme caractère distinctif la coloration rouge que revêt, au contact de l'air, la coupe transversale de l'Aconit Napel; M. Ch. Patrouillard critique cette opinion en faisant ressortir que la coloration rouge manque dans les jeunes racines et que ce n'est que par un examen attentif de la structure des deux racines que l'on peut déceler ce mélange.

L'auteur ayant remarqué que les racines sèches du commerce ne présentaient pas le même aspect, a examiné attentivement ces racines; il en donne les caractères différentiels et indique ceux d'après lesquels on peut reconnaître les qualités d'une racine d'Aconit Napel propre à l'emploi pharmaceutique. Le meilleur indice, indépendamment de l'aspect extérieur, serait une cassure spongieuse, résineuse et molle. Les grandes différences que présentent les sortes commerciales proviendraient, d'après M. Ch. Patrouillard, de l'inexpérience et du peu de soin de ceux qui s'occupent de leur récolte.

En ce qui concerne la préférence à donner à la plante cultivée ou à la plante agreste, l'auteur de cette thèse admet, comme le Codex de 1866, qu'il n'y a pas lieu d'établir de différence. Cependant M. Duquesnel pense que la préférence doit être donnée à la racine convenablement choisie de la plante agreste.

D'autre part M. Procter a affirmé que des soins intelligents font développer dans la plante cultivée une proportion de principes actifs plus considérables. Une expérience de culture, répétée sous diverses latitudes, pourra seule dire ce qu'il y a de fondé dans des opinions aussi contradictoires.

Relativement au poids d'aconitine contenue dans la racine d'Aconit Napel, M. Ch. Patrouillard fait connaître le résultat de ses expériences. Un kilogramme de racine fraîche lui a donné $0^{gr},65$ d'aconitine cristallisée. M. Fluckiger en avait obtenu $0^{gr},50$ et M. Duquesnel a retiré de la racine sèche des quantités variant de 3 à 4 grammes pour 1,000 grammes.

Parmi les faits très-intéressants sur les aconits de l'Himalaya, M. Patrouillard nous fait connaître que les travaux de MM. Hooker et Thomson permettent de fixer d'une manière précise les espèces de cette contrée. Sur sept espèces qu'on y trouve, trois se rencontrent ailleurs, ce sont : les *Ac. Lycoctonum*, *Variegatum* et *Napellum*, avec la même multiplicité de forme et de variations qu'en Europe.

Les quatre espèces himalayennes proprement dites sont : les *Ac. Ferox*, *hétérophyllum*, *palmatum* et *luridum*. Comme les précédentes et sous l'influence des mêmes conditions, des mêmes agents extérieurs, elles sont sujettes aux mêmes variations.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans tous les détails qu'il donne dans cette partie de sa thèse, nous signalerons seulement les racines de l'*Ac. Ferox* et de l'*Ac. hétérophyllum ;* la première est connue sous le nom de Bikh, la seconde sous le nom d'Atees.

Le Bikh de l'Inde se présente sous des formes diverses, mais plus ordinairement en tubercules napiformes ou coniques, allongés ; sa cassure est irrégulière, terne, il est dur à couper et résiste aussi fortement sous le choc du pilon. La section transversale est comme résineuse, plutôt cireuse. Cette racine est très-riche en aconitine : elle a été confondue avec le Jalap digité, ce qui a été la cause d'accidents mortels; M. Ch. Patrouillard donne les caractères différentiels de ces deux racines.

La racine de l'*Ac. hétérophyllum* est ovoïde ou fusiforme ; elle possède un goût purement amer, ne paraît contenir aucune trace d'aconitine. Il règne à son sujet une grande

incertitude, et l'auteur dit avec raison qu'il serait utile de faire des expériences chimiques exactes, précédées d'une détermination rigoureuse des espèces botaniques sur lesquelles elles porteraient.

Dans les chapitres IV et V, M. Ch. Patrouillard décrit les divers procédés d'extraction de l'Aconitine, ses propriétés chimiques et les caractères différentiels des divers produits qui, sous des noms différents, ont amené une grande confusion dans l'histoire chimique de l'Aconitine.

Les premières recherches sur l'Aconit remontent à 1808. Steinacher attribuait ses propriétés énergiques à un principe volatil et âcre. C'est seulement en 1833, par les travaux de Geiger et Hesse sur l'Aconit Napel, que l'on a été fixé sur la nature du principe contenu dans cette plante. Ces chimistes donnèrent le nom d'Aconitine au produit amorphe qu'ils obtinrent et dont ils constatèrent l'action énergique sur l'économie. Ils démontrèrent en outre qu'il n'était pas volatil. Quelques auteurs persistèrent à admettre que l'Aconitine se décomposait soit spontanément, soit sous des influences indéterminées au sein des liqueurs qui la renfermaient, en produisant un principe volatil et âcre.

Les observations de Christison, de Groves, de Hottot ne permettent plus d'adopter cette opinion. M. Duquesnel attribue les démangeaisons de la face, du cou, des mains et des yeux que l'on éprouve pendant la préparation de ce produit à un contact direct, car, si l'on évite de porter les mains à la figure, on écarte ces inconvénients.

De 1833 à 1866, parurent d'autres travaux, mais leurs auteurs se placèrent dans des conditions différentes. Les uns employèrent les feuilles (Geiger et Hesse), d'autres les racines sèches ou fraîches (Bley, Turnbull, Soubeiran, Morson) ou le suc de la racine évaporé en consistance d'extrait (T. et H. Smith). Ces procédés n'ont aujourd'hui qu'un intérêt historique, les produits obtenus étaient tous amorphes et plus ou moins purs.

D'après M. Ch. Patrouillard, la racine d'Aconit Napel, parfois le Bikh de l'Inde, seraient partout employés pour la préparation de l'Aconitine.

Les procédés d'extraetion qui donnent un produit nettement cristallisé ont été publiés en Angleterre de 1866 à 1870, par M. Groves, et en Franee, par M. Duquesnel, en 1871. M. Ch. Patrouillard décrit ees proeédés, il insiste plus particulièrement sur celui de M. Duquesnel, objet principal de ses recherches; il ne dit pas avoir répété celui de M. Groves. Votre Commission regrette que l'auteur de eette thèse n'ait pas eu le loisir de comparer expérimentalement, sur l'Aconit Napel, les deux procédés. Il fait remarquer que M. Groves n'a obtenu quc 2^{gr},80 seulement d'aconitine cristallisée et 8^{gr},40 de produit amorphe, pour 3^{k},500 de Biekh (Ac. Ferox), quc l'on considère comme très-riehe en Aeonitine. En suivant le procédc de M. Duquesnel, qui est une application judicieuse de la méthode de Stas, M. Ch. Patrouillard a obtenu 3 grammes d'alcaloïde pur pour 1 kilogramme de racine sèche d'Aconit Napel. Quel aurait été le rendement par le procédé de M. Groves ? Ce serait un fait intéressant à étudier.

Sans entrer dans de longs détails, nous ferons connaître la différence notable qui existe entre le procédé de M. Duquesnel et celui de M. Groves. Cette différenee réside surtout dans la substitution de l'acide tartrique à l'acide chlorhydrique, dans le traitement alcoolique de la racine d'Aconit et l'emploi d'un bicarbonate alcalin, au lieu de l'ammoniaque, pour isoler l'aconitine. Il y a tout lieu de eroire que les chances d'altération de l'aconitine sont très-atténuées par l'emploi d'agents moins actifs, et le motif du faible rendement de M. Groves est dû très-probablement à l'action successive de l'acide chlorhydrique et de l'ammoniaque sur cet alcaloïde.

M. Patrouillard a apporté quelques modifications de détail au procédé de M. Duquesnel. Ainsi, au lieu de bicarbonate de potasse pour isoler l'alcaloïde, il conseille le bicarbonate de soude en poudre fine, afin de ne pas étendre davantage les liqueurs et parce que le bitartrate de soude étant plus soluble que le sel de potasse, ne vient pas, comme ce dernier, cristalliser sur les bords du vase et empêcher de voir nettement ce qui se passe au sein du liquide.

Il importe, dans la préparation dc l'aconitine, de soustraire les liqueurs à l'action de l'air et surtout d'une température

élevée. Cette indication, fournie par M. Duquesnel, a engagé M. Patrouillard à distiller les liqueurs alcooliques en vase clos, sous une faible pression et à une température de + 45° à 60° centigrades. En outre il dessèche les solutions éthérées d'alcaloïde, avant leur évaporation, sur du chlorure de calcium fondu, les filtre et évapore dans des capsules placées sur des briques chauffées de telle sorte que la température du fond des capsules n'atteigne que + 30° cent. au maximum.

Dans le traitement de la racine fraîche d'Aconit Napel, il serait inutile, d'après l'auteur, d'ajouter de l'acide tartrique.

De toutes ses expériences, M. Ch. Patrouillard conclut que le procédé de M. Duquesnel fournit facilement un alcaloïde pur et présentant, par conséquent, les plus grandes garanties de pureté.

Après l'étude des procédés d'extraction, l'auteur passe en revue les divers produits retirés des Aconits et décrit leurs caractères distinctifs.

L'Aconitine allemande, que M. Fluckiger a proposé de nommer Aconitine vraie, est un produit obtenu par Geiger et Hesse et étudié par divers auteurs. L'alcaloïde de M. Hottot, par ses réactions, peut être assimilé au précédent, malgré quelques différences peu sensibles.

Sous le nom d'Aconitine pure, en Angleterre, d'Aconitine anglaise, en Allemagne, on désignait le produit retiré de l'*Aconitum ferox*. Ce produit reçut encore différents noms : Napelline (Wiggers), Népaline (Fluckiger), Acraconitine (Ludwig). Tous ces noms ont été définitivement remplacés par celui de Pseudo-Aconitine, généralement admis aujourd'hui.

Ces produits sont amorphes, incristallisables dans leurs dissolvants neutres ou acides.

A côté de ces aconitines viennent se ranger la *Napelline* et la *Lycoctonine*.

Enfin l'Aconitine cristallisée de M. Groves et celle de M. Duquesnel terminent la série.

Pour M. Ch. Patrouillard, la question de l'individualité de l'Aconitine vraie et de la Pseudo-Aconitine reste encore indécise. L'aconitine cristallisée lui semble être le lien qui réunit ces aconitines vraie et fausse. Il émet l'opinion, en attendant

de pouvoir le démontrer expérimentalement, qu'il n'y a qu'une aconitine, la cristallisée; les autres seraient des états d'impureté très-variable de celle-ci.

Dans l'état actuel de la question, l'Aconitine cristallisée est effectivement le produit le mieux caractérisé, c'est un alcaloïde non volatil bien défini ; toutefois son histoire chimique exige encore des recherches délicates. L'analyse de scs combinaisons salines fixera son équivalent et une étude attentive déterminera si, comme l'a dit, avec réserve d'ailleurs, M. Duquesnel, on doit le ranger parmi les glucosides.

Ce point de vue très-intéressant a été discuté par M. Ch. Patrouillard. Après avoir précisé les motifs qui lui semblent devoir faire rejeter l'idée de rapprocher l'aconitine du groupe des Glucosides, l'auteur ajoute : « Un des faits qui pourraieut « justifier cette opinion, c'est la production des vapeurs acides « dans la décomposition de l'aconitine par la chaleur, suivant « M. Duquesnel, bien que M. Hottot ait annoncé que son « aconitine amorphe dégageait de l'ammoniaque, ce qui est « plutôt le cas lorsqu'il s'agit d'un alcaloïde organique. » Nous devons faire remarquer que la production de vapeurs acides dans la décomposition de l'aconitine par la chaleur n'est pas un fait isolé ; d'autres alcaloïdes, la vératrine notamment, donnent le même résultat. Ce n'est donc pas sur ce phénomène que l'on peut baser l'idée de rapprocher l'aconitine du groupe des Glucosides. En outre les vapeurs ammoniacales observées par M. Hottot prouvent que l'Aconitine amorphe qu'il a examinée était impure. En effet, il résulte d'un examen attentif fait par le rapporteur de votre Commission, avec le concours obligeant de M. Duquesnel, que les aconitines allemandes et françaises donnent des vapeurs très-acides par l'action de la chaleur.

La question relative à la constitution de l'aconitine reste encore indécise.

L'individualité de la Lycoctonine et de la Napelline serait mieux établie ; pour cette dernière il y a lieu de faire observer que l'on connaît deux Napellines, celle de Morson, qui est cristallisée, et celle d'Hubschmann, qui est amorphe. La partie chimique des produits fournis par les aconits, soigneusement

faite par M. Ch. Patrouillard, indique qu'un travail de révision serait utile, l'auteur en comprend lui-même la nécessité.

Sous le titre Pharmacologie de l'Aconit, M. Ch. Patrouillard passe en revue les différentes formes pharmaceutiques dont cette plante est la base. Il conviendrait de remplacer celles qu'on obtient actuellement avec les feuilles par les mêmes préparations faites avec les racines, en tenant compte dans leur emploi thérapeutique du rapport de 1 à 6 établi par Schroff, que l'auteur dit avoir vérifié. Ne serait-il pas utile, en raison de la grande variabilité de la composition chimique des racines, de déterminer au préalable leur richesse en Aconitine?

Dans le VIIe et dernier chapitre, M. Patrouillard traite de la toxicologie de l'Aconit et des aconitines; il résume toutes les observations faites par les auteurs qui se sont occupés de cette question, il indique le degré d'activité des divers produits et relate ses expériences personnelles sur les animaux. On sait que MM. Gréhant et Duquesnel ont rapproché l'Aconitine du Curare en raison de la similitude d'action qu'elle exerce sur les centres nervo-moteurs. Les phénomènes d'intoxication observés par M. Ch. Patrouillard nous ont semblé confirmer cette opinion. Parmi ses observations nous remarquons que l'action d'une quantité impondérable d'aconitine cristallisée placée sur l'œil exerce sur cet organe une action très-prompte en déterminant une vive inflammation avec photophobie, et qu'il n'y a pas dilatation, mais plutôt contraction.

Du peu de certitude des caractères spécifiques de l'aconitine et de la difficulté de constater sa présence dans les recherches toxicologiques, l'auteur conclut que la méthode physiologique est le moyen le plus sûr de se prononcer dans les cas d'empoisonnement par ce toxique. Dans son mémoire, M. Duquesnel avait déjà émis cet avis.

Enfin, d'après M. Ch. Patrouillard, l'action physiologique, de même que la nature chimique de l'aconitine de M. Duquesnel, sont les mêmes que celles de M. Groves, autant qu'il a pu le vérifier par les documents qui sont arrivés à sa connaissance et par ses expériences sur les animaux.

Dans un index bibliographique, l'auteur fait connaître les

nombreuses publications françaises et étrangères où il a puisé les éléments dc son long et consciencieux travail.

En résumé, la thèse de M. Ch. Patrouillard est unc excellente monographie et une savante dissertation, auxquelles il a donné le caractère d'un travail original par ses recherches et ses observations personnelles. L'exposition en est claire et très-méthodique et elle est écrite dans le meilleur style. Il est à désirer que son auteur, si bien préparé pour compléter son œuvre, continue ses investigations sur tous les points obscurs qu'il a signalés. C'est, en un mot, une étude dont l'utilité est réelle.

Après avoir délibéré, votre Commission a résolu de vous présenter M. Ch. Patrouillard pour le prix annuel; elle vous propose d'accorder une mention honorable à M. Albéric Louvet, dont la thèse contient des faits très-intéressants et soigneusement décrits.

M. Planchon, professeur de Matière médicale, a terminé la séance par la proclamation des prix qui ont été décernés dans l'ordre suivant :

Prix de l'École de pharmacie.

1re année.

1er prix.	MM. Cantenot.
2e prix.	Gérard.
Mention honorable.	Leprince.

2e année.

1er prix.	M. Vaneste.

3e année.

1er prix.	MM. Gay.
2e prix.	Lemland.
1re mention honorable.	Delion.
2e mention honorable.	Michard.

Prix Ménier.

Prix.	MM.	Béguin.
1re mention honorable.		Galippe.
2e mention honorable.		Portes.

Prix des thèses de la Société de pharmacie.

Prix.	MM.	Ch. Patrouillard.
Mention honorable.		Louvet.

LISTE DES MEMBRES

QUI COMPOSENT

LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

MEMBRES RÉSIDENTS.

MM. Adrian, 25, rue Coquillière.
Baudrimont, 89, rue de Charenton.
Berthelot, 57, boulevard Saint-Michel.
Blondeau, 22, rue de Condé.
Boudet, 30, rue Jacob.
Bouis, à la Monnaie.
Bourgoin, à l'hôpital des Enfants malades.
Bourrières, 6, rue Meslay.
Buignet, 3, rue de Médicis.
Bussy, 3, place Saint-Michel.
Comar, 2, rue Poissonnière.
Coulier, au Val-de-Grâce.
Delpech, 23, rue du Bac.
Desnoix, 22, rué du Temple.
Dubail, 50, rue d'Amsterdam.
Ducom, à l'hôpital Lariboisière.
Duquesnel, 42, faubourg Saint-Dènis.
Gobley, 34, rue de Grenelle-Saint-Germain.
Grassi, 8, rue Favart.
Guichard, à Charenton.
Hébert, à l'hôpital des Cliniques.
Hoffmann, 242, rue du Faubourg-Saint-Martin.
Hottot, 21, rue du Faubourg-Saint-Honoré.
Jeannel, 21, rue Visconti.
Jungfleisch, à l'École polytechnique.
Latour, 46, rue du Château-d'Eau.
Lebaigue, 118, boulevard de Charonne.
Lefort, 87, rue Neuve-des-Petits-Champs.
Lefranc, caserne de la Cité.
Limousin, 2, rue Blanche.
Louradour, 25, rue de l'Ancienne-Comédie.
Marais, 75, rue Saint-Denis.
Marcotte, 90, rue du Faubourg-Saint-Honoré.
Martin (Stanislas), 14, rue des Jeûneurs.
Mayet, 9, rue Saint-Marc-Feydeau.
Méhu, à l'hôpital Necker.
Mialhe, 235, rue Saint-Honoré.

MM. Mortreux, à Auteuil.
Petit, 8, rue Favart.
Planchon, 139, boulevard Saint-Michel.
Poggiale, 22, rue Soufflot.
Regnauld, 47, quai de la Tournelle.
Roucher, à l'hôpital du Gros-Caillou.
Sarradin, 11, rue Scribe.
Schaeuffèle, 21, rue Jacob.
Soubeiran (Léon), 69, rue de l'Université.
Tassart, rue Haute, à Rueil.
Vée, 24, rue Vieille-du-Temple.
Vigier (Pierre), 60, rue du Bac.
Vigier (Ferdinand), 12, boulevard Bonne-Nouvelle.
Vincent, 53, boulevard Malesherbes.
Vuaflart, 76, rue de la Pompe, à Passy.
Wurtz, 7, rue de Jouy.

COMPOSITION DU BUREAU POUR 1874.

Président honoraire : M. Bussy.

MM. Regnauld, président.
Planchon, vice-président.
Buignet, secrétaire général.
Duquesnel, secrétaire annuel.
Desnoix, trésorier.
Baudrimont, archiviste.

MEMBRES HONORAIRES.

MM. Bernard-Desrosnes.
Boutigny.
Boutron.
Cap.

MM. Chatin.
Gaultier de Claubry.
Henry.

MEMBRES ASSOCIÉS.

MM. Andry, docteur en médecine.
Cahours, membre de l'Institut.
Dumas, membre de l'Institut.
Frémy (Edmond), membre de l'Institut.
Guérard, membre de l'Académie de médecine.
Homolle, docteur en médecine.
Pierre (Isidore), membre de l'Institut.

MEMBRES CORRESPONDANTS NATIONAUX.

MM. Albenque, à Rodez.
Andouard, à Nantes.
Astaix, à Limoges.
Aubin, à Marseille.
Barbet-Martin, à Bordeaux.
Bardy, à Saint-Dié.
Barny, à Limoges.
Bébert, à Chambéry.
Bèchamp, à Montpellier.
Bergeron, à Issoudun.
Bergeron, à Mont-de-Marsan.
Berjot, à Caen.
Berquier, à Provins.
Besnou, à Avranches.
Blanquinque, à Vervins.
Bodard, à Tours.
Bontemps, à Périgueux.
Bor, à Amiens.
Bosson, à Mantes.
Boudier, à Montmorency.
Boulanger, à Coulommiers.
Bouyssonie, à Brives.
Brame, à Tours.
Brétet, à Cusset.
Cailletet, à Charleville.
Calloud, à Chambéry.
Calloud, à Vitry-le-Français
Cédié, à Villeneuve-sur-Lot.
Chauvel, à Quintin.
Clary, à Figeac.
Courdemanche, à Caen.
Cuzent, à Rochefort.
Decaye, à Ivors (Oise).
Delcominète, à Nancy.
Derheims, à Saint-Omer.
Derouen, à Dieppe.
Dominé, à Laon.
Duboys, à Limoges.
Duquesnelle, à Reims.
Dussau, à Marseille.
Duval, à Lisieux.
Duval, à Versailles.
Eyssartier, à Uzerches.

MM. Farines, à Perpignan.
Fée, à Strasbourg.
Ferrand, à Lyon.
Filhol, à Toulouse.
Fraisse, à Saint-Nicolas-du-Port.
Gilbert, à Angers.
Giorgino, à Colmar.
Girardin, à Clermont-Ferrand.
Gonod fils, à Clermont-Ferrand.
Grandval, à Reims.
Gravelle, à la Charité (Nièvre).
Guillermond fils, à Lyon.
Guinard, à Saint-Étienne.
Guinon, à Châteauroux.
Gury, à Metz.
Hardy, à Fougères.
Hérouard, à Belle-Ile-en-Mer.
Hétet, à Toulon.
Husson, à Bar-le-Duc.
Husson, à Toul.
Husson fils, à Toul.
Jouvin, à Rochefort.
Kirschleger, à Strasbourg.
Kosmann, à Thann.
Knhlmann, à Mulhouse.
Labbé, à Versailles.
Labiche, à Louviers.
Lacroix (Antoine), à Mâcon.
Lahache, à Bruyères.
Lamothe, à Garlin.
Lamotte, à Clermont-Ferrand.
Larroque, à Balleroy.
Lebreton, à Angers.
Leconte, à Issoudun.
Lefranc, à Rouen.
Legrip, à Saint Dizier.
Lepage, à Gisors.
Lepetit, à Caen.
Leudet, au Havre.
Lieutard, à Marseille.
Limare, à Pont-Audemer.
Loir, à Lyon.

MM. Loret-Villette, à Sedan.
Lotar fils, à Lille.
Magen, à Agen.
Magne-Lahens, à Toulouse.
Malaguti, à Rennes.
Malapert père, à Poitiers.
Malbranche, à Rouen.
Marchand, à Fécamp.
Maujean, à Commercy.
Maury, à Lyon.
Méhu, à Villefranche.
Millot, à Vesoul.
Monceaux, à Auxerre.
Meurein, à Lille.
Nicklès, à Benfeld.
Oberlin, à Strasbourg.
Orillard, à Chatellerault.
Oudinet, à Versailles.
Pailhasson, à Lourdes.
Parisot, à Belfort.
Perrens, à Bordeaux.
Pezier, à Valenciennes.
Planchon, à Montpellier.
Poirier, à Loudun.
Preisser, à Rouen.
Prevel, à Nantes.

MM. Rabot, à Versailles.
Rabourdin, à Orléans.
Raynier, à Carcassonne.
Recluz, à Vaugirard.
Regimbeau, au Puy.
Rézé-Duverger, au Mans.
Robineaud, à Bordeaux.
Rogée, à Angoulême.
Roussin, à Lyon.
Roux, à Rochefort.
Sarzeau, à Rennes.
Schaeuffèle, à Paris.
Schoendoerffer, à Beaucourt.
Second, à la Martinique.
Serres, à Dax.
Souville, à l'Ile-en-Dodon.
Sylva, à Bayonne.
Tabourin, à Lyon.
Thevenot, à Dijon.
Thirault, à Saint-Étienne.
Thorel, à Avallon.
Thouéry, à Solomiac.
Vandamme, à Hazebrouck.
Vidal, à Lyon.
Viel, à Tours.
Viguier, à Vienne.

MEMBRES CORRESPONDANTS ÉTRANGERS.

MM. Abreu, à Rio-Janeiro.
Albert Ebert, à Chicago.
Audrès, à Saint-Pétersbourg.
Assuero di Cortaer, à Madrid.
Attfield, à Londres.
Banp, à Vevay.
Beckert, à Vienne.
Beckmann, à Strengnaëi.
Benet y Bonfil, à Lérida.
Bertrand, à Schwalbach.
Bianchi (Antonio), à Vérone.
Bizio, à Venise.
Björklund, à Saint-Pétersbourg.
Bley, à Bernburg.

MM. Bogino, à Turin.
Brants, à Vienne.
Buchner, à Munich.
Cannobio, à Gênes.
Cantu, à Turin.
Cazaseca, à la Havane.
Casselmann, à St-Petersbourg.
Castillo, à Malaga.
Cerisolle, à Turin.
Cesarès, à Santiago.
Chiarbone, à Madrid.
Christison, à Édimbourg.
Ciotto, à Venise.
Colan, à Helsingfors.
Collins, à Londres.

MM. Dankworth, à Magdebourg.
Delarive, à Genève.
De Vry, à La Haye.
Dittrich, à Prague.
Dueñas, à Madrid.
Durand, à Philadelphie.
Evans (Ludgen), à Londres.
Faber John, à New-York.
Fasoli, à Vienne.
Fernandez, à Madrid.
Ferrari (don Carlos), à Madrid.
Ferreira, à Rio-Janeiro.
Fleiner, à Bade.
Fluckiger, à Berne.
Fodera, à Palerme.
Forsberg, à Helsingfors.
Forsmann, à Saint-Pétersbourg.
Frederking, à Riga.
Fuchs (Joseph), à Vienne.
Gardeenkof, à Karkof.
Garriga, à Madrid.
Gastinel, au Caire.
Gauffin, à Christianstadt.
Gauthier, au Caire.
Geiseler, à Konigsberg.
Gennari, à Milan.
Gertner, en Hesse.
Giwartowski, à Moscou.
Gomez Bareto, à Lisbonne.
Gregory (Will.), à Édimbourg.
Grüne, à Zwickau.
Haenle, à Lahr.
Hager, à Berlin.
Haidlen, à Stlutgard.
Hanbury (Daniel), à Londres.
Haxmann, à Rotterdam.
Herberger, à Kaiserslautern.
Herran...
Herzog, à Brunswick.
Hills (Thomas Hyde), à Londres.
Howard, à Londres.
Iniguez (Francisco), à Madrid.
Jenkins (Thomas), à Louisville.
Kane, à Philadelphie.
Kane (Robert), à Dublin.
Kobleck, à Berlin.

MM. Kortüm, à Berlin.
Kubert, à Rottitzau (Bohême).
Kretschmer, à Breslau.
Kymenthal, à Moscou.
Lansberg, à Aix-la-Chapelle.
Lavini, à Turin.
Lehmann, à Rendsburg.
Lenoble, à Montevideo.
Leonhardt, à Hambourg.
Leroy, à Bruxelles.
Leroyer, à Genève.
Lewenon, à Vienne.
Lorenzo, en Espagne.
Madon, à Genève.
Mallaïna, à Madrid.
Margraff, à Berlin.
Maschmann, à Christiania.
Merk senior, à Darmstadt.
Mielck, à Hambourg.
Mohr, à Coblentz.
Monheim, à Aix-la-Chapelle.
Moreno, en Espagne.
Moretti, à Milan.
Morin, à Genève.
Mosca, à Turin.
Morson, à Londres.
Munos y Luna, à Madrid.
Nees d'Esenbeck, à Bonn.
Oberdorffer, à Hambourg.
Olislaeger, à Anvers.
Otto, à Brunswick.
Pasquier (Victor), à Liége.
Pavesi, à Milan.
Peltz, à Riga.
Peretti, à Rome.
Peschier, à Genève.
Peter Moller, à Christiania.
Pfeffer, à Saint-Pétersbourg.
Polacci, à Florence.
Prépotit, au Sénégal.
Prescot, à Londres.
Procter (William), à Philadelphie.
Procter (William) junior, à Philadelphie.
Puiggari, à Buénos-Ayres.
Pully, à Londres.

MM. Rammelsberg, à Berlin.
Redwood, à Londres.
Ricker, à Marbach.
Righini, à Florence.
Robertson, à Édimbourg.
Ronquillo, à Barcelone.
Ruis del Cerro, à Madrid.
Sandford (Georges Webb), à Londres.
Schiffner, à Vienne.
Schleisner, à Copenhague.
Schroëders (de), à Saint-Petersbourg.
Schroetter, à Olmutz.
Schumacher, à Coblentz.
Shurer de Waldheim, à Vienne.
Sestini, à Florence.
Simmonds, à Londres.

MM. Stromeyer, à Hanovre.
Studer, à Berne.
Taddei, à Florence.
Targioni Tozzetti, à Florence.
Tisell, à Stockholm.
Tosi, à Ferrare.
Twede, à Copenhague.
Van Bastelaer.
Van Pelt, à Anvers.
Verbert, à Anvers.
Vogel fils, à Munich.
Walter, à Amsterdam.
Walter (Victor), à Aussig.
Warring, à Londres.
Warrington, à Londres.
Wood (Georges), à Philadelphie.
Zaldivar.

2204 — Paris. — Imprimerie Arnous de Rivière et Ce, rue Racine, 26.

PARIS. — IMPRIMERIE ARNOUS DE RIVIERE ET Ce, 26, RUE RACINE.